

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-285890

(43)Date of publication of application : 03.10.2002

(51)Int.Cl.

F02D 41/14
B60K 35/00
E02F 9/20
F02D 29/00
F02D 41/04
F02D 45/00
F02M 37/00

(21)Application number : 2001-092002

(71)Applicant : KOBELCO CONSTRUCTION
MACHINERY LTD

(22)Date of filing : 28.03.2001

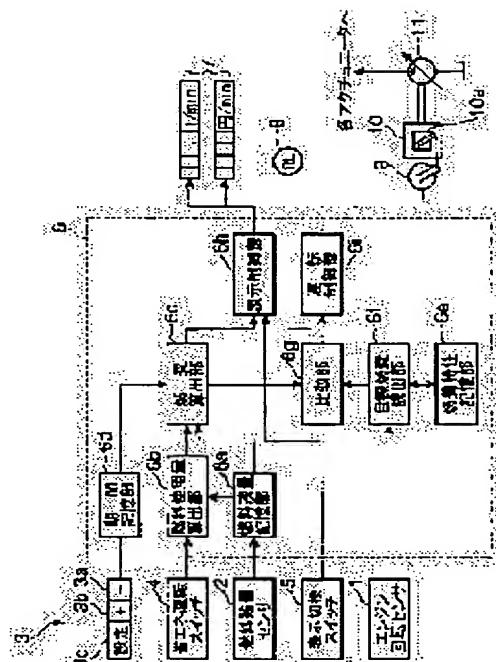
(72)Inventor : HIGUCHI FUMIKAZU

(54) ENERGY-SAVING OPERATION DEVICE FOR CONSTRUCTION MACHINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an energy-saving operation device for a construction machine capable of switching to an energy-saving operation if actual fuel consumption is below target fuel consumption.

SOLUTION: This energy-saving operation device is provided with a fuel residual quantity sensor 2 detecting a fuel residual quantity inside a fuel tank, a fuel consumption computing part 6c computing an actually consumed fuel quantity from a certain point in the past to the present point on the basis of the fuel value detected by the fuel residual quantity sensor 2 for computing the actual fuel consumption as a fuel consumption quantity per a unit time, a comparison part 6g comparing the actual fuel consumption found by the fuel consumption computing part 6c with previously stored target fuel consumption, and an operation controlling part 6i controlling the number of engine revolutions for switching the construction machine to the energy-saving operation when the actual fuel consumption falls below the target fuel consumption.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料タンク内の燃料残量を検出する燃料残量センサと、この燃料残量センサによって検出された燃料値に基づき、過去のある時点から現時点に至るまでに実際に消費した燃料量を算出し、単位時間あたりの燃料消費量としての実燃費を算出する燃費算出部と、この燃費算出部によって求められた実燃費と、予め記憶されている目標燃費とを比較する比較部と、実燃費が目標燃費を下回るときにエンジン回転数を制御して建設機械を省エネ運転に切り換える運転制御部とを備えてなることを特徴とする建設機械の省エネ運転装置。

【請求項2】 上記運転制御部が、スロットルを制御することによりエンジン回転数を制御するように構成されている請求項1記載の建設機械の省エネ運転装置。

【請求項3】 エンジン回転数を切り換えて複数の作業モードを選択し得る作業モードスイッチを有し、上記運転制御部は、いずれか一つの作業モードに切り換えることによりエンジン回転数を制御する請求項1または2に記載の建設機械の省エネ運転装置。

【請求項4】 上記実燃費が目標燃費を下回るときに警告を報知する警告手段を備えてなる請求項1～3のいずれかに記載の建設機械の省エネ運転装置。

【請求項5】 上記燃費算出部によって算出された実燃費を表示する表示手段を備えてなる請求項1～4のいずれかに記載の建設機械の省エネ運転装置。

【請求項6】 上記過去のある時点から現時点に至るまでの期間を任意に設定するための入力手段を備えてなる請求項1～5のいずれかに記載の建設機械の省エネ運転装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、油圧ショベル、クレーン兼用油圧ショベル、クレーン、破碎機等の建設機械に関し、より詳しくはそれらの建設機械の省エネ運転装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】燃料残量が残りに少なくなったことを運転者に報知する燃料警告装置は従来から建設機械に備えられており、その構成としては、燃料タンクに設けられた燃料残量センサから出力される信号をコントローラに入力しており、燃料計の指針がエンブティを指している状態で燃料残量が規定量以下になったかどうかをそのコントローラで判断し、規定量以下であるときにモニタパネルの警告ランプを点灯させ運転者に燃料切れを予告するものが一般的である。

【0003】ところが、この種の燃料警告装置では、警告ランプが点灯した時点で後どのくらいの時間、燃料がもつのかを把握できないため、燃料切れが起こることを知りつつ運転を続けていて急に燃料切れとなることがあった。そこで、この点を改善すべく、特開平10-61

514号公報に記載の燃料切れ時間警告装置及び警告方法では、警告ランプが点灯した（警報が発せられた）場合に、その時点から燃料切れまでのエンジン稼働時間を算出し、そのエンジン稼働時間値を表示することにより、燃料切れの時期を把握できるようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このように従来の建設機械では、いずれも燃料切れを未然に防ぐことを目的として燃料残量を管理するに留まり、省エネ及び公害防止の観点から燃料を管理してエンジンの運転に結び付ける技術思想はなかった。

【0005】特に、油圧ショベルのようにエンジンで油圧ポンプを駆動してアクチュエータを作動させる建設機械の場合、エンジンをフルスロットルで高速運転させたまま軽作業時にはポンプからの余剰油をタンクに捨てる運転法をとる傾向にあるため、省エネの余地と必要性が高かった。

【0006】本発明は以上のような従来の建設機械における課題を考慮してなされたものであり、目標の燃費を設定し、ある期間について算出された実際の燃費がその目標の燃費に達しない場合に省エネ運転に切り換える建設機械の省エネ運転装置を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、燃料タンク内の燃料残量を検出する燃料残量センサと、この燃料残量センサによって検出された燃料値に基づき、過去のある時点から現時点に至るまでに実際に消費した燃料量を算出し、単位時間あたりの燃料消費量としての実燃費を算出する燃費算出部と、この燃費算出部によって求められた実燃費と、予め記憶されている目標燃費とを比較する比較部と、実燃費が目標燃費を下回るときにエンジン回転数を制御して建設機械を省エネ運転に切り換える運転制御部とを備えてなる建設機械の省エネ運転装置である。

【0008】本発明において上記運転制御部は、スロットルを制御することによりエンジン回転数を制御することができる。また、作業モードを選択し得る作業モードスイッチを備えている場合は、その作業モードのうちのいずれか一つに切り換えることによりエンジン回転数を制御することができる。

【0009】本発明において、実燃費が目標燃費を下回るときに警告を報知する警告手段を備えることが好ましく、また、上記燃費算出部によって算出された実燃費を表示する表示手段を備えることが好ましい。また、上記過去のある時点から現時点に至るまでの期間を任意に設定できるようにするための入力手段を備えることが好ましい。

【0010】本発明の省エネ運転装置に従えば、燃料残量が燃料残量センサによって検出され、燃費算出部によって過去のある時点から現時点に至るまでに実際に消費

した燃料量が算出され、燃費算出部はその算出された燃料量に基づいて単位時間あたりの燃料消費量としての実燃費を算出する。比較部はこの実燃費を、予め記憶されている目標燃費とを比較し、比較結果において実燃費が目標燃費を下回るときはエンジン回転数を低下させる方向に制御して建設機械を省エネ運転に切り換える。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面に示した実施の形態に基づいて本発明を詳細に説明する。

【0012】図1は、本発明に係る省エネ運転装置の一実施形態をブロック図で示したものである。

【0013】同図において、1は建設機械に搭載されているエンジンの回転数を検出する回転センサ、2は燃料タンク内に備えられる燃料残量センサである。3は燃費の計算を行うにあたり計算条件としてある一定の期間を入力するための期間入力スイッチ（入力手段）であり、時刻を減算させる－スイッチ3aと、時刻を加算させる＋スイッチ3bと、－スイッチ3a及び＋スイッチ3bの操作によって選択された開始時刻及び終了時刻を期間として設定するための設定スイッチ3cとから構成されている。

【0014】上記燃料残量センサ2は、図2に示すように上部旋回体（図示しない）に備えられた燃料タンク12内に内蔵されており、燃料タンク12の内壁に固定された燃料残量センサ本体2aにセンサアーム2bとスイッチを有する支持棒2cが備えられている。センサアーム2bの先端部にはフロート2dが取り付けられており、一方、支持棒2cの先端部にはスイッチ2eが取り付けられている。そして、燃料残量センサ本体2aに設けられた燃料残量センサ2が、フロート2dのレベルを検出することにより、燃料残量を信号電圧に変えて出力するようになっている。

【0015】図1に戻り、4は本発明に係る省エネ運転を実行させるための省エネ運転スイッチであり、5は燃費の計算結果を、1/minまたは円/minで切り換え表示させるための表示切換スイッチである。上記したスイッチ、センサ類は後述するコントローラ6の入力側に接続される。

【0016】コントローラ6の出力側には、燃費計算結果を表示する表示装置（表示手段）7、計算された実燃費が目標燃費に達していない場合に警告を行う警告ランプ（警告手段）8及びステッピングモータ9が接続されている。なお、このステッピングモータ9はエンジン10におけるガバナ10aの位置を調整することにより、エンジン回転数を調整するためのものである。また、11はエンジン10を駆動源として回転する可変容量形油圧ポンプであり、図示しない掘削アタッチメントや走行モータ等の各アクチュエータに圧油を供給するようになっている。

【0017】上記コントローラ6は、燃料残量センサ2

から信号出力される燃費残量を刻々記憶する燃費残量記憶部6aと、エンジン稼働状態において過去のある時点から現時点に至るまでに実際に消費した燃料量を算出する燃料使用量算出部6bと、単位時間あたりの燃料消費量を算出する燃費算出部6cと、上記期間入力スイッチ3を用いて設定された期間を記憶する期間記憶部6dと、予め燃費特性記憶部6eに記憶されている燃費特定に基づいて目標燃費を読み出す目標燃費読出部6fと、上記燃費算出部6cによって計算された燃料消費量とその目標燃費読出部6fによって読み出された目標燃費とを比較する比較部6gと、比較結果を可視出力するとともに、上記表示切換スイッチ5の操作によってその表示形態を切り換える表示制御部6hと、上記比較部6gの比較結果に応じ燃料供給量を制御すべくステッピングモータ9に指令を出力する運転制御部6iとから主として構成されている。

【0018】次に、上記構成を有する省エネ運転装置の制御動作について説明する。

【0019】なお、期間入力スイッチ3を操作することにより、現時点の時刻 T_2 から1時間前にさかのぼった時刻 T_1 までの期間を燃費の計算条件として予め入力しているものとする。

【0020】エンジン稼働中に省エネ運転スイッチ4を押すと、まず、燃料使用量算出部6bは $T_1 \sim T_2$ の期間で使用した燃料量を計算する。

【0021】詳しくは、燃料残量センサ2は、図3に示すセンサ電圧(V)－燃料量(L)特性を持っている。この特性において、現時点 T_2 (min)におけるセンサ電圧(V)が V_1 であるときの燃料量(L)は L_1 で示され、また、1時間前 T_1 における燃料量(L)は L_2 で示される。そこで燃料使用量算出部6bは $L_1 - L_2$ を計算し、その結果を燃費算出部6cに与える。

【0022】燃費算出部6cは、燃料消費率 $F_1 = (L_1 - L_2) / (T_2 - T_1)$ を計算する。

【0023】なお、上記期間 $T_2 - T_1$ は建設機械の管理者または運転者が任意に設定することができる。

【0024】このようにして求められた実際の燃料消費率（以下、実燃費と呼ぶ）は、表示制御部6hと比較部6gとにそれぞれ与えられる。

【0025】表示制御部6hでは、表示切換スイッチ5の切換内容に従い、実燃費を表示装置7に可視出力するが、第一の表示形態では実燃費を〇〇. 〇1/minで表示し、第二の表示形態では実燃費を〇〇. 〇円/minで表示する。第二の表示形態を用意した目的は、燃費を金額によってリアルに表すことにより運転者に対して省エネ運転を徹底させることにある。なお、第二の表示形態では1lあたりの軽油単価例えば80円を実燃費 F_1 に乘じて燃費価格としているが、この軽油単価の値は任意に設定することができるものとする。

【0026】また、第一の表示形態と第二の表示形態

は、表示切換スイッチ5の押下によって交互に切り換えられるようになっている。

【0027】一方、比較部6gでは、燃費算出部6cによって計算された実燃費と、目標燃費算出部6fによって計算された目標燃費とを比較する。

【0028】詳しくは、燃費特性記憶部6eは、図4に示すように、エンジン回転数の積算量に応じて予め実測されている燃費実測データの例えば80パーセント値を線分でつなげて目標燃費特性Fとして記憶している。なお、上記エンジン回転数の積算量とは、通常の油圧ショベルの一連の動作、例えば走行、ブームの起伏等の動作を所定のサイクルで行なったときのエンジン回転数を積算したものである。

【0029】この目標燃費特性Fを参照する目標燃費読出部6fは、期間 $T_2 - T_1$ についてエンジン回転センサ1から出力されたエンジン回転数を受けて積算し、目標燃費特性Fから該当する目標燃費を読み出し、その読み出した目標燃費(L/min)を比較部6gに与えている。

【0030】そこで比較部6gは、その目標燃費と実燃費とを比較し、実燃費が目標燃費に達しているかどうかを判断する。判断の結果、実燃費が目標燃費を下回っているときは、警告ランプ8を点灯させ、運転者に対して省エネ運転が行われていないことを警告する。また、同時に運転制御部6iを通じてステッピングモータ9を制御し、ガバナ10aの位置を調整して燃料供給量を低下させる。それにより、エンジン回転数が低下し、省エネ運転に切り換えられる。或いは、この実燃費が悪い条件下でアンドリング状態が一定時間続いた場合に、エンジンを停止させてもよい。

【0031】なお、上記した実施形態ではエンジン回転数を低下させるにあたりステッピングモータ9を制御してガバナ10aを調整したが、これに限らず、例えば作業モードを選択する作業モードスイッチを備えている油圧ショベルでは、目標燃料に達していないときに例えばHモードをSモードに切り換えるように制御することもできる。なお、上記Hモードとは、きびきびとした操作感覚で重掘削向きの作業が行えるようにエンジン回転数を高めた作業モードであり、Sモードとは作業量と燃費とを両立させるようにエンジン回転数が抑えられている作業モードである。

【0032】また、本発明において、アイドリング時の燃費を目標燃費とすることもできる。具体的には、コントローラ6は掘削アタッチメントや走行モータ等の各圧力センサから信号電圧が出力されていないことを確認した後、上述した燃費計算を行い、目標燃費として表示装置7に表示させるようにしてもよい。このようにアイドリング時の燃費を表示するように構成すれば、指標となる目標燃費がより明確になり、省エネ運転に役立たせることができる。

【0033】また、本発明の警告手段は上記実施形態で

は警告ランプで構成したが、ブザー等で音声報知することもできる。

【0034】また、燃費算出部6cによって算出された実燃費を、作業内容毎に記憶するように構成すれば、作業内容による燃費変化を把握することができるようになり、省エネ運転に役立たせることができる。

【0035】

【発明の効果】以上説明したことから明らかなように、請求項1～3の本発明によれば、過去のある時点から現時点に至るまでの期間について単位時間あたりの実燃費が算出され、この実燃費を、予め記憶されている目標燃費とを比較し、実燃費が目標燃費を下回るときはエンジン回転数を低下させる方向に制御するように構成したため、建設機械を省エネ運転させることができる。

【0036】請求項4の本発明によれば、実燃費が目標燃費を下回っているときに警告を報知するため、省エネ運転状態にないときに運転者に注意を促すことができる。

【0037】請求項5の本発明によれば、実燃費が表示装置に表示されるため、運転者に対して省エネ運転を意識づけることができる。

【0038】請求項6の本発明によれば、例えば1時間を単位として、または、午前中を単位として、或いはまた1日を単位として燃費が算出されるため、作業内容毎に燃費を把握することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る省エネ運転装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す燃費残量センサの構成を示す正面断面図である。

【図3】燃費残量センサのセンサ電圧—燃料量特性を示すグラフである。

【図4】図1の燃費特性記憶部に記憶されている目標燃料消費率特性を示すグラフである。

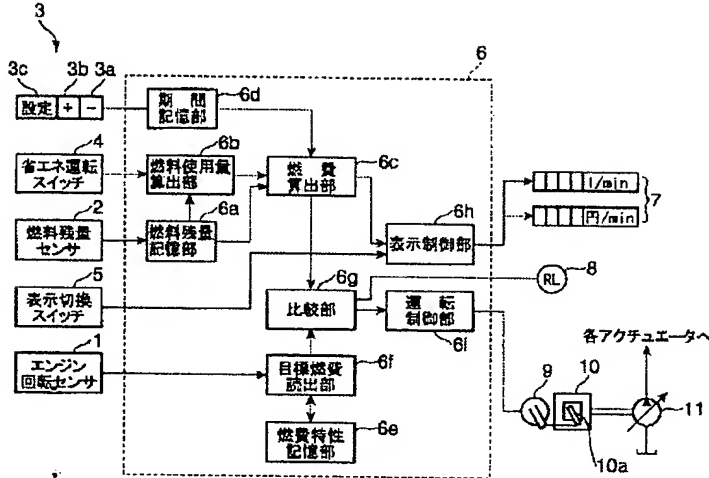
【符号の説明】

- 1 エンジン回転センサ
- 2 燃料残量センサ
- 3 期間入力スイッチ
- 4 省エネ運転スイッチ
- 5 表示切換スイッチ
- 6 コントローラ
- 6a 燃費残量記憶部
- 6b 燃料使用量算出部
- 6c 燃費算出部
- 6d 期間記憶部
- 6e 燃費特性記憶部
- 6f 目標燃費読出部
- 6g 比較部
- 6h 表示制御部
- 6i 運転制御部

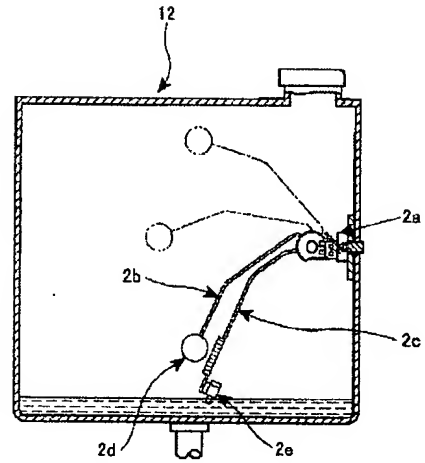
- 7 表示装置
8 警告ランプ
9 ステッピングモータ

- 10 エンジン
10a ガバナ

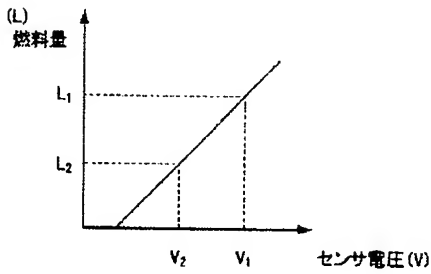
【図1】



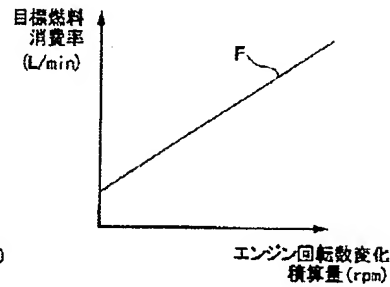
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

F 02 D 45/00

3 1 2

F 02 D 45/00

3 1 2 Z

F 02 M 37/00

3 0 1

F 02 M 37/00

3 0 1 R

Fターム(参考) 2D003 AA01 AA06 AB06 BA05 BA07
CA03 DA04 DB03 DB05 DB07
3D044 BA19 BA20 BB07 BD01 BD05
3G084 AA06 BA03 BA05 BA11 CA05
DA02 DA27 FA13
3G093 AA08 AA10 BA19 BA24 BA27
CA05 CA09 DA01 DA08 DA14
DB21 EA03 EC01 FA02
3G301 HA02 HA28 JA02 LB13 LC04
MA11 NA08 PB00A PE01A